

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-202242

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 B 27/50

B 4 1 J 2/44

2/45

2/455

識別記号

庁内整理番号

D 8102-2K

F I

技術表示箇所

7246-2C

B 4 1 J 3/ 21

L

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-360645

(22)出願日 平成4年(1992)12月29日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 村野 俊次

鹿児島県姶良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

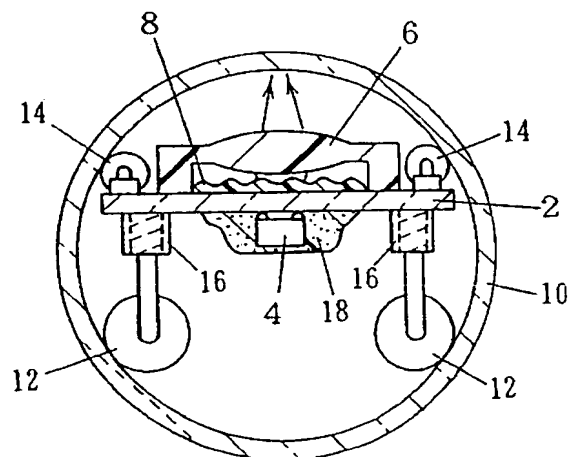
(74)代理人 弁理士 塩入 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 発光素子アレイからの光に指向性を持たせ、レンズアレイへの入射効率を向上させると共に、画像形成装置の焦点性能を向上させる。

【構成】 LEDアレイ4とレンズアレイ6との間に、プリフォーカシングレンズとしてのマイクロレンズアレイ8を設ける。LEDアレイ4からの指向性の無い光をマイクロレンズアレイで平行光線に近づけ、レンズアレイ6への入射効率を向上させる。さらにマイクロレンズアレイ8で光を平行光線に近づけることで、画像形成装置の焦点性能を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光体アレイからの光を、第1のレンズアレイを介して、感光体に結像させるようにした画像形成装置において、前記発光体アレイと第1のレンズアレイとの間に、発光体アレイでの発光体の配列ピッチよりも小さなマイクロ凸レンズを面状に配置したマイクロレンズアレイを設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記発光体アレイを透明基板の一主面にフリップチップ接続するとともに、前記マイクロレンズアレイを該透明基板の反対側の主面に設けたことを特徴とする、請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記発光体アレイを基板上に配置して、発光体アレイの表面を透明樹脂で封止し、かつ前記透明樹脂が基板上に広がるのを防止するための流れ止め枠を前記発光体アレイの両側に一對設け、前記一對の流れ止め枠で、前記マイクロレンズアレイの発光体アレイ側の底面を支持したことを特徴とする、請求項1の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の利用分野】この発明はLEDヘッドや液晶シャッタアレイヘッド、PLZTヘッド等の画像形成装置に関し、特に発光体アレイとレンズアレイとの間のプリフォーカシングに関する。

【0002】

【従来技術】LEDアレイや液晶シャッタアレイ、あるいはPLZTアレイ等の発光体からの光を、セルフフォーカシングレンズアレイ等のレンズアレイで、感光体に結像させるようにした画像形成装置は周知である。しかしながらレンズアレイを介して感光体に結像する光は発光体の光の極く一部に過ぎず、光の数%程度が利用されるに過ぎない。これは発光体アレイからの光に指向性がなく、レンズアレイに有効に入射する光はその一部に過ぎないからである。またレンズアレイの焦点深度は一般に低く、発光体アレイとレンズアレイとの光学距離が僅かでも狂うと、焦点性能が著しく低下する。焦点性能の向上のため、レンズアレイに対する発光体アレイの取付精度の向上が検討されているが、取付精度の向上には限界がある。

【0003】

【発明の課題】請求項1の発明の課題は、

(1) マイクロレンズアレイを用いて、発光体から第1のレンズアレイへ光を導く効率を向上させ、発光体の光の利用効率を高めるとともに、

(2) 発光体と第1のレンズアレイとの間の光学距離の変動による、焦点性能の低下を小さくし、

(3) マイクロレンズアレイと発光体との位置合わせが不要で、かつマイクロレンズアレイでは発光体の光を広い範囲で集光効率できるようにした、画像形成装置を提

供することにある。請求項2、3での課題は、これらに加えて、具体的なマイクロレンズアレイの取付位置を提供することにある。

(4) 請求項2の発明では、透明基板上に発光体アレイをフリップチップ接続し、透明基板の反対側の面を用いてマイクロレンズを取り付ける。

(5) また請求項3の発明では、発光体アレイの封止用の透明樹脂への流れ止め枠を用いて、マイクロレンズアレイを支持する。

【0004】

【発明の構成】この発明の画像形成装置は、発光体アレイからの光を、第1のレンズアレイを介して、感光体に結像させるようにした画像形成装置において、前記発光体アレイと第1のレンズアレイとの間に、発光体アレイでの発光体の配列ピッチよりも小さなマイクロ凸レンズを面状に配置したマイクロレンズアレイを設けたことを特徴とする。マイクロレンズアレイは発光体アレイと第1のレンズアレイとの間に設け、例えば発光体アレイを、透明基板の一主面にフリップチップ接続し、マイクロレンズアレイを該透明基板の反対側の主面に設ける。また例えば、発光体アレイを基板上に配置して、発光体アレイの表面を透明樹脂で封止し、かつ透明樹脂が基板上に広がるのを防止するための流れ止め枠を発光体アレイの両側に一對設け、これらの流れ止め枠で、前記マイクロレンズアレイの発光体アレイ側の底面を支持する。

【0005】

【発明の作用】この発明では、発光体アレイとレンズアレイとの間に、プリフォーカシングレンズアレイとしてのマイクロレンズアレイを設ける。ここでマイクロレンズアレイと区別するため、最初のレンズアレイを第1のレンズアレイと呼ぶ。プリフォーカシングレンズアレイとしてマイクロレンズアレイを設けると、発光体アレイからの光は収束されて平行光線に近づき、発光体アレイからの指向性の無い光に指向性を持たせることができる。このため第1のレンズアレイに入射する光量が増加し、より弱い光であるいはより短な露光時間で、感光体ドラムを露光することができる。次にマイクロレンズアレイで発光体アレイからの光を平行光線に近づけると、第1のレンズアレイと発光体アレイとの光学距離が変動しても、焦点性能の低下が小さくなる。これは入射光線が平行光線であれば、結像位置に光源との光学距離が無関係となるからである。

【0006】マイクロレンズアレイはマイクロ凸レンズのアレイとし、凸レンズ作用で、発光体からの光ビームを絞り平行光線に近づける。またマイクロレンズアレイは、発光体アレイと第1のレンズアレイとの間に、面状にほぼ稠密に設ける。マイクロレンズアレイを面状に広く設けるため、発光体からのビームの中心の光のみでなく、周辺へと広がった光も有効に利用できるようにな

10

20

30

40

50

り、かつ発光体とマイクロレンズアレイとの位置合わせの必要性が無くなる。マイクロ凸レンズアレイの大きさ(その直径等)は、発光体アレイでの発光体の配列ピッチよりも小さくし、発光体の配列ピッチよりも小さなマイクロ凸レンズを用いる。マイクロ凸レンズは発光体の配列ピッチよりも小さいので、個々のマイクロ凸レンズを発光体に位置合わせることは意味を失い、マイクロレンズアレイと発光体アレイとの位置合わせが不要となる。これに対して、例えば発光体の配列ピッチより大きなマイクロ凸レンズを用いると、マイクロ凸レンズの位置によって光ビームの進行方向が変わるため、発光体アレイにマイクロレンズアレイを位置合わせしなければならない。例えば発光体からのビームの中心の光を考えると、マイクロレンズが発光体の真上にある場合と、横にある場合とでは、光の進行方向が変化する。これに対して、発光体の配列ピッチより小さなマイクロ凸レンズを用いれば、このような問題は生じない。

【0007】

【実施例】図1～図3に、第1の実施例を示す。図1において、2はガラス基板で、透明な基板であれば良い。4はLEDアレイで、液晶シャッタアレイやPLZTアレイ等でも良い。LEDアレイ4は、基板2上にフリップチップ接続し、例えば40個程度直線状に配置する。また各LEDアレイ4には、例えば64個程度の発光体を配列する。6は単眼レンズアレイで、セルフフォーカシングレンズアレイ等の複眼レンズアレイでも良い。単眼レンズアレイ6は凸レンズのアレイとし、LEDアレイ4と同じ個数のレンズを設け、LEDアレイ4毎に単眼レンズを設ける。単眼レンズではセルフフォーカシングレンズ等の複眼レンズと異なり、拡大像を感光体に結像させることができるので、LEDアレイ4を隙間を置いて配置することができる。このためLEDアレイ4を密着して配置することに伴う、位置決め上の問題点が解消する。

【0008】8はマイクロレンズアレイで、小さなマイクロ凸レンズを隙間無しに設けたものである。マイクロレンズアレイ8は例えばプラスチック製とし、ガラス基板2を担体として型を用いて成形する。もちろんマイクロレンズアレイ8は、ガラス製としても良い。マイクロ凸レンズは発光体の配列方向にもこれに垂直な方向にも、単眼レンズアレイ6の開口角の範囲で広く面状に配置する。10は感光体ドラムで、その表面にアモルファスシリコン等の感光体膜を形成する。12、12、14、14はコロで、ガラス基板2の両端と中央部の3箇所程度に設け、バネ16でガラス基板2とコロ12との間隔を調整し、コロ14を感光体ドラム10の内面に密着させる。このようにして感光体ドラム10にうねり等があり、真円からずれている場合でも、単眼レンズアレイ6と感光体膜との間隔を一定にする。

【0009】図2、図3に、マイクロレンズアレイ8の

作用を示す。図2において、20は個別のマイクロ凸レンズで、発光体の配列ピッチよりも小さな径のレンズとし、22はガラス基板2に設けた電極、24はLEDアレイ4を電極22にフリップチップ接続するためのパンプである。また図3の30は、LEDアレイ4の個別の発光体である。

【0010】発光体30からの光は指向性の無い広いビームであるが、マイクロ凸レンズ20を通ると、凸レンズの作用により向きが変わり、図2のように $\Delta\theta$ だけ向きが絞られ、平行光線に近づく。このため単眼レンズアレイ6に入射する光は平行光線に近くなり、感光体ドラム10への焦点性能が向上する。これは単眼レンズアレイ6とLEDアレイ4との光学距離が変動しても、入射光が平行光線であれば焦点性能に影響しないためである。次にLEDアレイ4からの光を平行光線に近づけることにより、感光体ドラム10に結像する光の量が増大する。このためより弱い光で感光体ドラム10を露光することが可能になり、LEDアレイ4の発光電流を小さくしたり、露光時間を短縮したりすることが可能になる。

【0011】図3に示すように、マイクロ凸レンズ20は発光体30の配列方向にもこれに垂直な方向にも、面状にほぼ稠密に設ける。またマイクロ凸レンズ20の径は発光体30、30の配列ピッチよりも小さなものとする。このようにすると、マイクロレンズアレイ8と発光体30との位置合わせを考える必要がなくなる。発光体30からの光はいずれかのマイクロ凸レンズ20に入り、そこで向きを変えられて平行光線に近づき、どのマイクロ凸レンズ20を光が通過したかは問題ではない。これは図2で、鎖線のビームが実線のビームに $\Delta\theta$ だけ絞られることを意味し、どのマイクロ凸レンズ20を光が通過したかは重要ではなく、かつ発光体30からの斜めに進んだ光ほど、マイクロ凸レンズ20での進行方向の変化が大きいことを意味する。

【0012】なお実施例では、単眼レンズアレイ6とマイクロレンズアレイ8とを別個に設けた。これは単眼レンズアレイ6とマイクロレンズアレイ8に同種のプラスチックを用いたため、屈折率がほぼ等しいからである。しかし両者の屈折率が異なる場合、単眼レンズアレイ6とマイクロレンズアレイ8とを一体にすることもできる。

【0013】

【実施例2】図4、5に、第2の実施例を示す。図において、4は前記のLEDアレイ、40は新たなマイクロレンズアレイ、42はガラス基板で、表面をガラスグレーズしたセラミック基板等でも良い。44は、LEDアレイ4にワイヤボンディングしたワイヤ線で、46は封止状の透明樹脂、48は流れ止め枠である。透明樹脂46は周囲の空気とは屈折率が異なるので、光学性能を向上させるためには、発光体30の上部の透明樹脂46の

表面が平面状で、かつ気泡が無い必要がある。このためには透明樹脂46に、低粘性の樹脂を用いる必要がある。しかしながら低粘性の樹脂を用いると樹脂がガラス基板42上に流れ出して広がるので、これを防止するため流れ止め枠48を設ける。流れ止め枠48は好ましくは黒色の樹脂とし、迷光を吸収させる。マイクロレンズアレイ40は例えば、樹脂やガラス等のフィルムや基板上に、プラスチックやガラスのマイクロ凸レンズ20を成形したものとする。実施例では、樹脂フィルム上にプラスチックのマイクロ凸レンズ20を設けたものとした。そしてマイクロレンズアレイ40の両端を、流れ止め枠48、48に接着して保持する。

【0014】図5に、マイクロレンズアレイ40の作用を示す。図において50は、マイクロ凸レンズ20を支えるためのフィルムで、ここでは樹脂フィルムを用いる。52は、セルフフォーカシングレンズアレイ（以下SLAと呼ぶ）等の第1のレンズアレイである。発光体30からの光は指向性の無い広いビームであるが、マイクロ凸レンズ20を通過する間に向きを変えて平行光線に近づき、発光体30からセルフフォーカシングレンズアレイ52に入射する光量が增大する。またセルフフォーカシングレンズアレイ52に入射する光は平行光線に近づき、発光体30との間の光学距離が変動しても、感光体への結像性能の低下が減少する。例えば図4の場合、透明樹脂46の膜厚を一定にすることは困難で、空気との屈折率の差のため、樹脂46の膜厚が変動すると、セルフフォーカシングレンズアレイ52とLEDアレイ4との光学距離が変動する。しかし実施例では、マイクロレンズアレイ40で光を平行光線に近づけ、光学距離の変動による焦点性能の低下を防止する。透明樹脂46の表面を平滑にするのは困難で、多少の凹凸が残る。このような凹凸によって光のビームが広がるが、マイクロレンズアレイ40でビームを絞り平行光線に近づけるので、透明樹脂46の表面に凹凸が残っても、感光体への結像性能が低下し難くなる。

【0015】実施例の作用を図6に示すと、LEDアレイ4からの光は本来は図の実線のようなビームとなって広がるが、マイクロレンズアレイ40で図の破線のようなビームに絞り、セルフフォーカシングレンズアレイ52への集光効率を向上させる。ビームを絞り平行光線に近づけると、焦点性能も向上する。そしてマイクロ凸レンズ20は広い範囲に面状に稠密に配置し、斜めに入射した光を平行光線に近づけ、ビームを絞る。またマイクロ凸レンズ20は、発光体30の配列ピッチよりも小さなレンズであり、発光体30に対して位置合わせする必要はない。マイクロ凸レンズ20は面状に広く配置するので、どのマイクロ凸レンズ20を光が通過したかは重要ではない。

【0016】マイクロレンズアレイ8やマイクロレンズアレイ40は、LEDアレイ4と単眼レンズアレイ6や

セルフフォーカシングレンズアレイ52との間に設ければ良い。ここでLEDアレイ4上に直接マイクロレンズアレイを設けると、バンパ24やワイヤ線44等が妨げとなるので、LEDアレイ4とは別に設けるのが好ましい。またマイクロ凸レンズ20には担体が必要で、フリップチップ接続の場合には、図2のようにガラス基板2を利用してマイクロレンズアレイ8を設けるのが好ましい。また図4の場合には、流れ止め枠48、48を用いてマイクロレンズアレイ40を支持するのが好ましい。

10 【0017】

【発明の効果】請求項1の発明では、

(1) マイクロレンズアレイを用いて、発光体からSLA等の第1のレンズアレイへ光を導く効率を向上させるとともに、

(2) 第1のレンズアレイと発光体アレイとの光学距離の変動による、焦点性能の低下を防止し、

(3) マイクロレンズアレイによる画像の位置ずれがなく、かつマイクロレンズアレイでの集光効率が高い、画像形成装置を提供する。特にマイクロレンズアレイは、SLA等の第1のレンズアレイの開口角に入射する光ビームのほぼ全面に設け、集光効率を高める。

(4) 請求項2の発明では、透明基板上に発光体アレイをフリップチップ接続し、透明基板の反対側の面を用いてマイクロレンズを取り付ける。

(5) また請求項3の発明では、発光体アレイの樹脂封止用の透明樹脂の流れ止め枠を用いて、マイクロレンズアレイを支持する。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 実施例の画像形成装置の断面図
- 【図2】 実施例の画像形成装置の要部断面図
- 【図3】 実施例の画像形成装置の要部平面図
- 【図4】 第2の実施例の画像形成装置の要部断面図
- 【図5】 第2の実施例の画像形成装置の要部拡大断面図

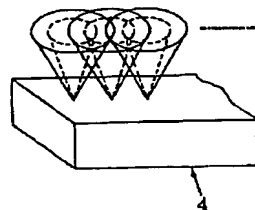
【図6】 実施例での光ビームの収束を示す斜視図

【符号の説明】

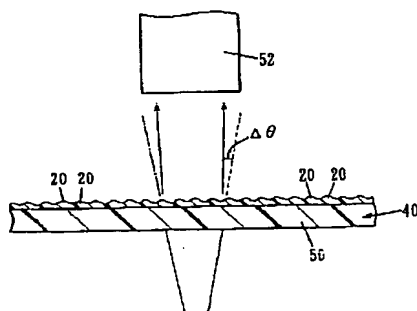
- 2 ガラス基板
- 4 LEDアレイ
- 6 単眼レンズアレイ
- 8 マイクロレンズアレイ
- 10 感光体ドラム
- 12, 14 コロ
- 16 バネ
- 18 樹脂
- 20 マイクロ凸レンズ
- 22 電極
- 24 バンパ
- 30 発光体
- 40 マイクロレンズアレイ
- 42 ガラス基板

8
50 樹脂フィルム
52 セルフフォーカシングレンズアレイ

【図6】



【図5】



(51) Int. Cl. ⁵

識別記号 庁内整理番号
N 7376-4M
A 8721-5C

FI

技術表示箇所

THIS PAGE BLANK (USPTO)